

Die funktionellen und kosmetischen
Ergebnisse
bei der konservativen Behandlung
von Schlüsselbeinbrüchen

(7 jähriger Erfolgsbericht
aus der Chirurgischen Universitätsklinik)

Elisabeth Strehler

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Vorstand: Professor Dr. R. Zenker

DIE FUNKTIONELLEN UND KOSMETISCHEN ERGEBNISSE
BEI DER
KONSERVATIVEN BEHANDLUNG VON SCHLÜSSELBEINBRÜCHEN
(7jähriger Erfolgsbericht aus der Chirurgischen Universitätsklinik)

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der

Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Elisabeth Strehler

aus München

1960

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter : Oberarzt Dr. Siegfried von Nida

Mitberichterstatter : Prof. Dr. Rudolf Zenker

Dekan : Prof. Dr. ^{Eyer}~~Herbert Schwiagak~~

Tag der mündlichen Prüfung : ^{8.12.}~~8.12.~~ 1960

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Allgemeine Vorbemerkungen	1
Anatomische Vorbemerkungen	1
Statistische Vorbemerkungen	3
Bruchmechanismus	4
Diagnose	6
Komplikationen	7
Therapie	7
Verbandsmethoden	8
Prinzip der Achterschlinge	8
Technik des Rucksackverbandes	9
Heftpflasterverbände	10
Extensionsmethoden	10
Schienenverbände	11
Behandlungsmethode und Indikationsstellung	11
Nachkomplikationen	14
Gesichtspunkte der Nachuntersuchung	16
Funktionelle Gesichtspunkte	16
Kosmetische Gesichtspunkte	17
Anatomisch-kosmetische Gesichtspunkte	18
Erfolgsergebnisse	31
Zusammenfassung	32
Literaturverzeichnis	34



ALLGEMEINE VORBEMERKUNGEN

Die Prognose der Schlüsselbeinbrüche ist gut, heißt es bei vielen Autoren. Trotzdem kann das Problem der Schlüsselbeinbrüche noch nicht als ideal gelöst betrachtet werden.

Die Behandlungsmethode ist je nach Indikationsstellung eine konservative und wesentlich seltener eine operative.

Das operative Vorgehen kommt nur bei einer sehr begrenzten Zahl von Fällen in Betracht. Obwohl das Schlüsselbein als sehr oberflächlich gelegen operativem Vorgehen leicht zugänglich wäre, zeigen die meisten anderen Knochen günstigere operative Ergebnisse als das Schlüsselbein (R o s t o c k¹⁾). Die Nachteile sind hier: verzögerte Heilung, Begünstigung einer Pseudarthrose-Infektionsgefahr, Gefahr der Schulterversteifung. Gerade darum sind die Grenzfälle umstritten und die Fragestellung, ob konservativ oder operativ vorgegangen werden soll, ist eine problematische. Sie wird in der Fachwelt je nach eigenen praktischen Erfahrungen gelöst werden.

Unser Thema hat sich mit den konservativen Behandlungsmethoden und ihren Ergebnissen zu befassen. Bei der konservativen Behandlung hat die Verbandstechnik im Laufe der Geschichte unzählige Abwandlungen erfahren (etwa 160).

Den idealen Verband, der allen Gesichtspunkten vollkommen gerecht würde (Fixierung der Fragmente einerseits, größte Beweglichkeit des Schultergelenks andererseits) hat man nicht finden können. Aus dieser Schwierigkeit heraus sucht man die Lösung heute in vielen Fällen mit Erfolg in einer rein funktionellen Behandlungsweise.

ANATOMISCHE VORBEMERKUNGEN

Der Name Schlüsselbein erklärt sich wohl aus der Schlüsselstellung, die es als Strebepeer des Schultergürtels einnimmt.

"Die wichtigste Aufgabe des Knochens ist der Schutz des Gefäßnervenbündels, der durch den Bogen seines mittleren Teiles gewährleistet ist und durch ent-

sprechende Bewegung bei verschiedener Stellung des Schultergürtels aufrechterhalten wird" (D a u b e n s p e c k ²⁾).

Das Schlüsselbein bildet das knöcherne Verbindungsstück zwischen Sternum und Acromion. Es ist S-förmig gekrümmt, an seinem sternalen Ende und an seinem acromialen Ende verdickt, während das Zwischenstück durchgehend dünner ist. Beim Erwachsenen beträgt seine Länge 12 - 15 cm. Konstitutionell bedingte Verschiedenheiten sind wie sonst am Skelettsystem selbstverständlich vorhanden. Das sternale und das mediale Drittel bilden eine Konvexität, die nach ventral gebogen ist, während sich das acromiale Drittel als laterale Konvexität nach dorsal wölbt. Die dünnste Stelle liegt am Übergang der medialen in die laterale Konvexität (d. h. am Übergang vom mittleren zum äußeren Drittel), wo gleichzeitig die S-Form ihre stärkste Krümmung erfährt. Die Bruchlokalisierung ist hier, entsprechend dem Bruchmechanismus (s. später), weitaus am häufigsten (66,4 %). Nach S c h u p p l e r ³⁾ liegt die Häufigkeit hier bei 45,78 %.

Im medialen Bereich oben setzt der M. sternocleidomastoideus an, der durch seinen Ansatz am Processus mastoideus einen Zug nach oben und hinten ausübt. Medial unten inseriert der claviculare Anteil des M. pectoralis major, der sich sternalwärts weiter fortsetzt, durch seinen Ansatz am Humerus als Adduktor und Innenrotator wirkt. Lateral oben setzt der M. trapezius an, nach innen gerichtet. Lateral an der unteren Kante entspringt der M. deltoideus nach außen gerichtet. Zu erwähnen ist lateral das Ligamentum conoideum, das als sehr festes Band eine starke Dislokation des lateralen Fragments (bei einem Bruch im lateralen Drittel) verhindert.

Wichtig ist, daß der Plexus brachialis im mittleren Drittel dorsal an der Clavicula vorbeiläuft.

Die knöcherne Schlüsselbeinanlage bildet sich schon in der 7. Keimlingswoche, somit ist das Schlüsselbein der erste Knochen, der beim Menschen entsteht. Daraus erklärt sich, daß eine Schlüsselbeinfraktur nicht allzu selten schon während der Geburt vorkommt (D a u b e n s p e c k ²⁾).

Bei Kindern und Jugendlichen ist die Claviculafraktur verhältnismäßig häufig, bei Erwachsenen stattdessen Schulterluxation oder Oberarmbruch (S o n n t a g ⁴⁾). Bei Kindern und Jugendlichen bricht das Schlüsselbein nicht selten unvollständig durch, der Knochen ist angeknickt bei Unversehrtheit des Periostschlauchs im Sinne einer Grünholzfraktur.

STATISTISCHE VORBEMERKUNGEN

Die Häufigkeit der Claviculafraktur beträgt nach S c h n e i d e r ⁵⁾ 10 - 15 % (nach R o s t o c k ¹⁾ 10,3 %) aller Frakturen. Während im ersten Dezennium die Geschlechter ungefähr gleich betroffen sind, ergibt sich in den folgenden Dezennien $4 \frac{1}{2}$ mal häufiger das Bruchvorkommen beim männlichen Geschlecht. Das dürfte durch andersartige Berufstätigkeit des Mannes bedingt sein.

Die Verteilung auf die einzelnen Dezennien läßt wohl kaum Rückschlüsse auf die anatomisch-physiologischen Verhältnisse des Knochens zu, sondern die statistischen Angaben weisen darauf hin, daß die Häufigkeit der Claviculafraktur von Umwelts Voraussetzungen abhängt (starke Beanspruchung der Arbeitskraft in einem bestimmten Alter, zunehmende Technisierung).

Nach S c h u p p l e r ³⁾ ist die statistische Verteilung:

1. Dezennium	5,00 %
2. "	26,24 %
3. "	27,65 %
4. "	19,15 %
5. "	10,64 %
6. "	3,55 %
7. "	3,55 %
8. "	2,84 %

Außerdem ist dieser Bruch eine typische Sportverletzung, die beim Reiten häufig vorkommt. Radrennfahrer sind dieser Art des Bruches ausgesetzt.

In der Verteilung rechts - links fallen 44,5 % auf die rechte Seite, 55,5 % auf die linke Seite (S c h u p p l e r ³⁾).

Bei den aus dem Archiv der Chirurgischen Universitätsklinik herausgesuchten 280 Fällen ergab sich ebenfalls eine erstaunlich hohe Beteiligung der Schlüsselbeinbrüche links gegenüber rechts. Vermutlich besitzt der Rechtshänder größere Ungewandtheit auf dieser Seite.

280 Fälle :	174 links	106 rechts
das sind :	62 % "	38 % "

Dieses Ergebnis dürfte insofern von einer gewissen praktischen Bedeutung sein, als die Funktionseinschränkung links (Tragen auf der linken Schulter) weniger ins Gewicht fällt.

BRUCHMECHANISMUS

Der Schlüsselbeinbruch kommt meistens durch indirekte Gewalteinwirkung zustande. Häufig ist der Verletzungsmodus Fall oder Druck auf die Schulter. Hierbei kommt es zu einer Biegungsbeanspruchung auf maximalen Längsdruck, der vom Sternum als Widerlager aufgefangen wird. Das Sternum bricht nur in 0,1 % aller Frakturen (Widerlager). Die schwächste Stelle am Übergang vom mittleren zum äußeren Drittel (66,4 %) bricht durch.

Ein häufiger indirekter Verletzungsmodus ist auch der Fall auf die ausgestreckte Hand bei gestrecktem Ellenbogen im Sinne einer Biegungsfraktur. Arm und Schlüsselbein bilden dabei ein gerades System, dessen schwächster Teil am S-förmig gebogenen Knochen durchbricht. Reine Muskelzugfrakturen sind selten, meistens M. sternocleidomastoideus einerseits, M. pectoralis major, M. deltoideus andererseits (nach M a t t i ⁶). Der Bruch ist hier im sternalen Drittel. Am Übergang vom inneren zum mittleren Drittel kreuzt die erste Rippe das Schlüsselbein. Hier kann es zu einer Hypomochlionfraktur kommen (S c h n e i d e r ⁵).

Bei der selteneren direkten Gewalteinwirkung liegt der Bruch häufig im äußeren Drittel, da das acromiale Drittel am meisten exponiert liegt.

Bei den von uns nachuntersuchten 45 Patienten ergab sich folgendes Bild:

durch indirekte Gewalteinwirkung	33 Fälle
durch direkte Gewalteinwirkung	6 Fälle

In 6 Fällen konnte der Verletzungsvorgang nicht geklärt werden.

Kurz zu erwähnen sind pathologische Frakturen, die am Schlüsselbein durch Tumor, Zyste, chron. Entzündung und Knochenschwund entstehen können. Aus der Fraktur selbst können sich die sog. Callusgeschwülste - Sarkome - bilden, eine Gewebsentartung, die selten auftritt.

Für die Dislokation der Fragmente sind von Bedeutung die Muskelansätze und der Bruchmechanismus. Unvollständige Brüche, subperiostale Infraktionen zeigen eine geringe oder keine Dislokation. Die Funktionsstörung ist hier gering. Oft wird der Bruch wegen der geringen Symptome übersehen und erst durch die Calluswucherung erkannt.

Die vollständigen Brüche sind am häufigsten im mittleren Drittel (typischer Schlüsselbeinbruch). Sie entstehen meist indirekt als Bieungsbruch an der schwächsten Stelle - Übergang vom mittleren zum äußeren Drittel - oder seltener Übergang vom mittleren zum inneren Drittel. Häufig handelt es sich um Schrägfrakturen mit spitz ausgezogenen Bruchflächen, so daß eine Verhakung der Fragmente nicht zustande kommen kann; es kommt zur Kreuzung der beiden Fragmente. Es ergibt sich meist eine starke Dislokation in typischer Form. Das laterale Fragment sinkt nach unten durch die Armschwere und die Wirkung des M. pectoralis minor und die unteren Fasern des M. pectoralis major und den M. latissimus dorsi (S c h n e i d e r ⁵). Das mediale Fragment wird nach oben und hinten gezogen durch die Wirkung des M. sternocleidomastoideus (dislocatio ad latus). Da das Schlüsselbein als Stützpfiler gegen die adduzierenden Kräfte der Schultermuskeln wirkt, kommt es beim Bruch durch Adduktoren zu einer Verkürzung der Schulterbreite (das Acromion ist der Mittellinie genähert), die Fragmente reiten aufeinander (dislocatio ad longitudinem cum contractione). Gleichzeitig kommt es durch das Übergewicht der Innenrotatoren und Adduktoren zu einer Rotation um die Längsachse, die sich als dislocatio ad axim äußert. Die Fragmente stehen mit einem nach unten und vorne offenen Winkel gegeneinander oder das äußere wird nach vorwärts rotiert durch die M. pectoralis major und minor und den M. serratus anterior, das innere nach rückwärts (S c h n e i d e r ⁵).

Der typische Bruch gibt bei Inspektion folgendes Bild:

Die Schulterbreite ist verkürzt, der Arm steht einwärtsrotiert, wird vom gesunden Arm zwecks Schmerzentlastung gehalten. Der Kopf ist zur kranken Seite geneigt zwecks Entspannung des Kopfnickers.

Der Bruch im acromialen Teil ist seltener (Verrenkungen im acromio-claviculargelenk häufiger). Der Bruch entsteht hier meistens durch direkte Gewalteinwirkung (oft Mitverletzung des Schulterblattes, der Rippen).

Der Bruch im acromialen Drittel zeigt keine Dislokation, wenn die Ligamenta coracoclaviculare und acromio-claviculare nicht zerrissen sind. Liegt der

Bruch außerhalb des *Ligamentum coraco-claviculare* oder ist dieses Band mit zerrissen, so wird durch den Zug des *M. trapezius* das äußere Bruchstück stark gehoben (äußerste Winkelstellung), der untere Schulterblattwinkel weicht nach vorne. Da der Zug des *M. trapezius* nach oben und innen wirkt, wird der Abstand vom *Acromion* zum *Jugulum* verkürzt.

Der Bruch im inneren Drittel ist selten. Die Dislokation fehlt meistens wegen des sehr festen Bandapparates.

Bei doppelseitiger Schlüsselbeinfraktur besteht eine auffallende Dyspnoe durch die Behinderung der Atemmuskulatur.

DIAGNOSE

Die Diagnose ist beim typischen Schlüsselbeinbruch leicht. Sie ergibt sich meist schon aus der Inspektion (*Helmer*⁷⁾). Abnorme Stellung der Fragmente, abnorme Beweglichkeit (der Knochen liegt tastbar direkt unter der Haut bei guter Hautverschieblichkeit), *Krepitation* und Druckschmerzen ergeben meist ohne Röntgenaufnahme ein klares Bild. Schwellung und Bruchhaematom, nach Tagen eine gelb-grüne Hautverfärbung, gehören zum klinischen Bild. Das innere Bruchstück reitet oft tastbar auf dem äußeren. Die Schulterbreite wird verschmälert, der Schultergürtel ist herabgesunken und der Arm scheinbar verlängert. Dem Herabsinken des Schultergürtels folgt das Schulterblatt, sein medialer Rand steht weiter von der Wirbelsäule ab als auf der gesunden Seite. Der kranke Arm ist in seinem Gebrauch eingeschränkt, das aktive Hochheben zur Horizontalen schmerzt und das Heben über die Horizontale wird dem Patienten unmöglich.

Beim Bruch im inneren Drittel stellt man selten eine Dislokation fest. Die Röntgenaufnahme ist hier wichtig wegen der Differentialdiagnostik, eine *Luxatio-incompleta clicularis suprasternalis, praesternalis* auszuschließen.

Ebenso bringt bei fehlender Dislokation im äußeren Drittel die Röntgenaufnahme Klärung. Differentialdiagnostisch hat man eine *Subluxatio* oder eine *Luxatio clicularis supra-acromialis* auszuschließen (*Karitzky*⁸⁾).

KOMPLIKATIONEN

Es kann durch die Anspießung eines Fragments zur Mitverletzung von Pleura und Lunge kommen. Der Blutgehalt des Sputums gibt ein Anzeichen dafür.

Wenn die Arteria subclavia angespießt wird, kann es zur tödlichen Blutung oder zum pulsierenden Haematom kommen. Bei der Schlüpfrigkeit der Gefäßwand sind das seltene Ausnahmefälle.

Der Plexus brachialis kann durch die Anspießung eines Fragments eine Mitbeteiligung erfahren. Diese kann sich in Motilitätsstörung (Ellenbogen-, Handgelenk und Fingergelenke), Sensibilitätsstörung, vegetativer Störung äußern (B o d e c h t e l⁹⁾). Die Gefahr der Plexusbeteiligung wird größer nach Verheilung mit stark verschobenen Fragmenten. Wenn die Dislokation der Fragmente groß ist und dazu eine starke Calluswucherung die Distanz als Kugelcallus überbrückt, können bei entsprechendem Ausmaß Drucksymptome auf den plexus entstehen (Paraesthesie, Hypaesthesie, Lähmung).

Bei Anspießung der Haut steht die Gefahr der Infektion im Vordergrund. Die Anwendung der Antibiotika hat diese Gefahr sehr verringert.

Auch eine Mitbeteiligung der anliegenden Gelenke (häufiger des Acromio clavicular-Gelenks kann vorliegen).

THERAPIE

Reposition des Schlüsselbeinbruches: Sind die Fragmente nicht verschoben, erübrigt sich eine Reposition der Bruchstücke. Beim typischen Schlüsselbeinbruch wird durch das Heben des Schultergürtels nach hinten und oben das periphere Fragment in jene Lage gebracht, nach welcher das zentrale hinzeigt. Die Verkürzung wird durch einen Längszug ausgeglichen, der den Schultergürtel nach außen und nicht nur nach hinten oben zieht. Bei der Verkürzung wirken nicht nur die Adduktoren M. pect. major, M. pect. minor und subclavius mit, sondern auch die Adduktoren, die dorsal entspringen und vom Brustkorb zur Schulter ziehen, M. latissimus dorsi und M. Levator scapulae (S c h n e i d e r⁵⁾).

Die Einrichtung gelingt leicht: Ein Assistent stemmt dem sitzenden Patienten ein Knie zwischen die Schultern und zieht die Schultern mit beiden Händen kräftig nach rückwärts und oben. Der Arzt nimmt dann die Einrichtung der Fragmente vor.

Die zweite Methode: Man legt die Faust in die Achselhöhle des Patienten und hebt über dieses Hypomochlion den Ellenbogen des Patienten gegen den Brustkorb.

Die Schwierigkeit der Behandlung liegt beim Schlüsselbeinbruch nicht in der Reposition, sondern in der Retention. Die Fixierung ist gerade bei den Schlüsselbeinbrüchen schwierig. Bei strenger Fixierung der Fragmente einerseits sollte andererseits das Schultergelenk seine freie Beweglichkeit behalten. Besonders bei älteren Patienten liegt die Gefahr der Versteifung des Schultergelenks nahe (z. B. Ruhigstellung durch den Desaultschen Verband).

Bei Kindern kann man das Schultergelenk auf längere Zeit ruhigstellen ohne Gefahr der Versteifung. Doch in den meisten Fällen kommt man bei Kindern ohne Verband aus (Mitella).

VERBANDSMETHODEN

Schuppeler³⁾ gibt in einer zusammenfassenden Darstellung geschichtlich geordnet eine Vielzahl von Verbänden bei Schlüsselbeinbrüchen an. Die vielen Methoden zeigen deutlich die Schwierigkeit des Problems. Bis auf wenige Methoden sind sie heute alle ohne jeden praktischen Wert.

Von Maligne¹⁰⁾ wird der kuriose Fall berichtet, daß durch einen Gehilfen, der von einem anderen Gehilfen laufend abgewechselt wurde, das zentrale Fragment bis zur knöchernen Heilung niedergedrückt wurde.

Das Prinzip der Achterschlinge ist schon lange in Anwendung und wurde belanglos modifiziert.

Man verwendete zwei Achselringe aus dem verschiedensten Material; diese wurden durch 2 - 3 elastische Gurte hinten verbunden (später wegen des Abgleitens

über die Schulter auch vorne verbunden).

Der Verband von B o r c h g r e v i n k s ¹¹⁾ besteht aus zwei Schulterringen, die hinten durch drei elastische Gurte verbunden sind, und durch einen elastischen Zug an der Hose befestigt werden. Der elastische Zug nach unten soll auf dem keilförmigen Thorax (Brustkorb als Kegelstumpf - B ö h l e r ¹²⁾ bewirken, daß der Schultergürtel auseinandergezogen und damit die Verkürzung ausgeglichen wird.

M a t t i ⁶⁾ hängt für den Zug nach unten ein Gewicht an den Verband.

S p i e g e l ¹³⁾ sucht den elastischen Zug nach unten so zu erreichen, daß er um die kranke Schulter eine Spica humeri legt und um die entgegengesetzte Hüfte eine Spica coxae. Beide Verbände werden über dem Rücken mit einem Gummirohr verbunden (oben in der Gegend des Tuberculum majus, unten in der Gegend des Trochanter major befestigt).

Der Rucksackverband oder Tornisterverband nach M a d s e n ¹⁴⁾, beruhend auf dem Prinzip der Achterschlinge, besteht aus einem mit Watte gefüllten Trikotschlauch (1 m).

TECHNIK DES RUCKSACKVERBANDES

Am linken Schulterblatt beginnend führt der Verband durch die linke Achselhöhle nach vorne über die gleiche Schulter wieder nach rückwärts über den Nacken, dann wieder nach vorne über die rechte Schulter durch die rechte Achselhöhle zum Rücken zurück.

Nach der Einrichtung wird der Knoten endgültig festgezogen und die Nackenschlinge mit der Rückenschlinge senkrecht verbunden. Zwischen die Schulterblätter kommt eine Polsterung.

Er zieht die Schulter nach hinten, läßt aber freie Beweglichkeit im Gelenk. Um eine Fixierung der Fragmente in richtiger Stellung zu bewirken, müßte er mittels eines Perinealgurts nach unten gezogen werden (dieser wird aber schlecht vertragen).

Verbände mit Achselkissen: D e s a u l t ¹⁵⁾. Mit zirkulären Touren um Brust und Oberarm über das Hypomochlion des Achselkissens wird eine Abduktion und Hebung der Schulter erreicht (anatomisch sind damit Verkürzung und Achsenknickung ausgeglichen), doch das Schultergelenk wird dabei ruhiggestellt. Da die Schulter über das Achselkissen gehebelt wird, besteht verdoppelte Gefahr der Zirkulationsstörung, der Lähmung, des Dekubitus. Der Verband darf nicht länger als 3 Tage belassen werden (Transportverband).

HEFTPFLASTERVERBÄNDE

Wenn sie auch in der Lage sind, die reponierte Stellung der Fragmente zu halten, so können sie doch nicht auf die Ruhigstellung des Schultergelenks verzichten. Außerdem kann das Heftpflaster Ekzeme und Erosionen hervorrufen. Mit Einführung des guten amerikanischen Heftpflasters versuchte Lewis A. S a y r e ¹⁶⁾ mit seinem Verband den Schlüsselbeinanteil des M. pectoralis major anzuspannen, um dadurch eine Depression des sternalen Fragments zu erreichen.

1. Horizontaler Streifen: vom kranken Oberarm über Schulter und Rücken zur gesunden Brust (er retiniert und außenrotiert den Arm und spannt somit den pect.).
2. Streifen: schräg von der gesunden Schulter unter dem kranken Ellenbogen zurück (hebt das distale Fragment).
3. Streifen: er trägt den Arm (Mitella) und drückt auf die Bruchstelle.

Nachdem das Schulterblatt auf dem Rumpfe verschieblich ist, gleitet die Schulter aus der gewünschten Lage (B ö h l e r ¹²⁾), so daß der Verband praktisch unwirksam wird.

EXTENSIONSMETHODEN

B a r d e n h e u e r ¹⁷⁾ extendiert den Arm nach hinten oben in der verlängerten Körperachse (Gewichtszug). Zwischen die Schulterblätter kommt ein Polster. 3 Wochen Bettruhe sind bei dieser Methode erforderlich. Indikation besteht für diese Verbandsart nur bei schweren Brüchen (Gefahr der Schulterversteifung).

SCHIENENVERBÄNDE

Bei der Schiene nach B ö h l e r ¹²⁾ wird ein Holzkeil (entsprechend gepolstert) nicht nur zum Wegziehen der Schulter, sondern auch zur Hebung der Schulter verwendet. Wenn Paraesthesien auftreten, kann der Oberarm vom Keil abgehoben werden. Vom ersten Tag an kann der Patient aktiv Bewegungsübungen machen. Von der zweiten Woche an ist auch das Schultergelenk wieder frei beweglich. Behandlungsdauer: 21 Tage. Sie läßt sich auch ambulant durchführen (B ö h l e r ¹²⁾). Dieser Schienenverband kommt nur bei schwerer Fehlstellung in Betracht (mehr als 2 Fragmente).

Aus den Ausführungen ergibt sich, daß die sog. "klassischen" Verbände (D e s a u l t ¹⁵⁾, S a y r e ¹⁶⁾) den Anforderungen nur nach einer Richtung hin entsprechen, während sie in anderer Richtung schaden können.

Von praktischer Bedeutung ist immer noch der Rucksackverband nach M a d - s e n ¹⁴⁾.

Vielfach genügen einfache Heftpflasterzügel, die als Streifen von der Dornfortsatzlinie der Brustwirbelsäule schräg über die Bruchstelle (Polster) zum Brustkorb verlaufen (S c h n e i d e r ⁵⁾ und G ä r t n e r ¹⁸⁾).

BEHANDLUNGSMETHODE UND INDIKATIONSSTELLUNG

Die Behandlungsmethode richtet sich nach der Indikation. Sie ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle eine konservative. Das Feld der operativ anzugehenden Fälle sollte so eng wie möglich sein (G ä r t n e r ¹⁸⁾).

Die Indikation zur Operation nach H e l l n e r ⁷⁾, G ä r t n e r ¹⁸⁾ und S o n n t a g ⁴⁾:

1. Komplizierter Splitterbruch (obstinater Stückbruch mit starker Dislokation). Schlüsselbeinbruch bei konservativ nicht ausgleichbarer Dislokation (H e l l n e r ⁷⁾).
Schwerste Fragmentverschiebung, besonders bei Berufen, die schwere Lasten auf der Schulter tragen müssen (G ä r t n e r ¹⁸⁾).

2. Durch Fragmentsplitter gesicherte Plexusschäden (G ä r t n e r ¹⁸⁾).
3. Gefäßschädigung (Arteria oder Vena subclavia).
4. Pseudoarthrose.
5. Kosmetische Wünsche (G ä r t n e r ¹⁸⁾).

In ein Sondergebiet gehören pathologische Frakturen hervorgerufen durch Tumoren oder Cysten, die ein anderes operatives Vorgehen erfordern.

Bei der Indikation zur Operation aus kosmetischen Gründen ist das Für und Wider genau abzuwägen. Bei der Operation kann man die Gefahr einer Pseudoarthrosebildung nicht ganz ausschalten. Die Callusbildung kann verzögert sein. G ä r t n e r ¹⁸⁾ beschreibt mehrere Fälle, bei welchen sich nach der Operation eine Osteomyelitis entwickelte.

In bestimmten Fällen wird die Indikation zur Operation gegeben sein bei Personen, die öffentlich auftreten, z. B. Tänzerinnen. Die Operation wird mit Kirschnerdraht im Sinne einer Nagelung ausgeführt (G ä r t n e r ¹⁸⁾) oder heute auch nach dem Rush-Pin-Verfahren.

Es ist zu erwähnen, daß die operativen Möglichkeiten eine Verbesserung durch die Rush-Pin-Methode erfuhren, die es erlaubt die Operation geschlossen vorzunehmen.

Die von L. V. Rush eingeführte Methode wurde in Deutschland zuerst von G e l b k e ³⁶⁾ an der Chirurgischen Universitätsklinik in Göttingen erprobt und eignet sich besonders für gelenknahe Frakturen, auch für bestimmte operative Schlüsselbeinfrakturen.

Ein federnder Stahlstab aus einem Material von begrenzter Biegsamkeit und hohem Elastizitätsmodul verklemmt sich bogenförmig an mindestens 3 Druckpunkten in der starrwandigen Markhöhle. Durch dieses elastische System kann eine Fixation auch bei der sich in Gelenknähe erweiternden Markhöhle erreicht werden, während bei Anwendung eines starren Küntscher-Nagels ein Spielraum, d. h. Lockerung zustande käme.

Durch die Lenkbarkeit des im Verhältnis zur Markhöhle dünneren Federstabs bei gleichzeitiger Durchleuchtung mit dem Röntgenbildverstärker wird es möglich die Mehrzahl der Frakturen geschlossen zu versorgen.

Durch diese "geschlossene Federstabfixation" ist man heute in der Lage, auch bestimmte operative Clavicula-Frakturen geschlossen zu versorgen und damit die Schwere des operativen Traumas mit dem Risiko der Infektion, der Blutung und der Nebenverletzung zu mindern.

Die Bildung einer Pseudoarthrose sei mit dieser Form der Fragment-Fixation weitgehend ausgeschaltet.

Nach S o n n t a g⁴⁾: "Ausnahme, namentlich bei jungen Mädchen, wenn durch die konservative Maßnahme eine gute Stellung nicht zu erzielen ist, wird man sich zur Osteosynthese entschließen."

Die konservative Behandlung gliedert sich in:

1. Behandlung mit fixierendem Verband - D e s a u l t¹⁵⁾ - S a y r e¹⁶⁾ - V e l p e a u¹⁹⁾. Die anatomische Lage wird wieder hergestellt, die Gelenkfunktion wird nicht berücksichtigt (Gefahr einer Periarthritis-Versteifung).
2. Behandlung rein funktionell. Die anatomische Situation wird belassen (die funktionelle Anpassung des Organismus ist groß), die gestörte Funktion wird beseitigt indem die Gelenke passiv und aktiv bewegt werden (M a g n u s²⁰⁾). Es müssen systematische Bewegungs- und Kraftübungen möglichst vom dritten Tage an dreimal täglich ausgeführt werden.
3. Behandlung mit Kombinationslösung. Fixierung einerseits - freie Beweglichkeit von Schulter und Ellenbogen andererseits. Anzuführen sind hier die Schiene nach B ö h l e r¹²⁾ und der Rucksackverband. Nach N i s s e n²¹⁾: Nach dem Prinzip des Tornisterverbandes eine Bandage aus Gummi, die je nach Notwendigkeit mit Luft aufgepumpt wird.

Zu Punkt 2: Die funktionelle Behandlung wird heute weitgehend angewandt. Zur Schmerzlinderung und Aufhebung der Armschwere genügt dabei eine Mittel- la. Die Ergebnisse in der Praxis sind gut; deshalb ist die funktionelle Behandlung zu befürworten (N o r d m a n n²²⁾). Infolge der funktionellen Anpassungsmöglichkeiten des Organismus auf Formveränderungen kommt auch bei anatomisch nicht exakter Lage der Fragmente ein gutes funktionelles Ergebnis zustande, wobei funktionelle Übung vorausgesetzt wird. Besonders beim wachsenden Organismus vermag sich die Form in Grenzen der Funktion anzupassen (M a g n u s²⁰⁾). Umgekehrt kann bei guter anatomischer Lage infolge zu langer Ruhigstellung eine Funktionseinschränkung entstehen. Auf eine systematische Nachbehandlung sollte man daher größten Wert legen.

Im gleichen Sinne sprechen die Untersuchungsergebnisse bei G ä r t n e r ¹⁸⁾ bei 190 Fällen mit funktioneller Behandlung. Das Heilungsergebnis war bei röntgenologisch guter Callusbildung günstig. Es traten keine Schulterversteifungen auf, keine Pseudoarthrosebildung. Bei gleicher Behandlungsmethode zeigten die Fälle der Nachuntersuchung an der hiesigen Chirurgischen Universitätsklinik ähnliche Resultate.

Ein Faktor ist zu erwähnen, wo anatomische und funktionelles Ergebnis sich decken. Je ausgiebiger die Fehlstellung, um so ausgiebiger ist die Calluswucherung diese Dislokation auszugleichen. Infolge des dünnen Hautpolsters am Schlüsselbein äußert sich die Unebenheit der Tragfläche besonders auffallend. Das Tragen harter Gegenstände auf der kranken Schulter wird mehr oder weniger beeinträchtigt bei sonst guter Funktion (siehe Untersuchungsergebnis!).

Die knöcherne Konsolidierung tritt in ungefähr 14 Tagen ein, die knöcherne Heilung nach etwa 21 Tagen (S c h u p p l e r ³⁾). Klinische Behandlung kommt nur in Betracht bei Verletzungen, bei welchen der Schlüsselbeinbruch Nebenbefund ist.

Beim fixierenden Verband kann man nach 8 Tagen eine Röntgenkontrolle (Fluoreszenzschirm) zur Korrektur einer evtl. Verschiebung der Fragmente vornehmen.

NACHKOMPLIKATIONEN

Komplikationen sind schon erwähnt. Hinzuweisen wäre noch auf die Brückencallusbildung, die als Nachkomplikation Bewegungshemmung hervorruft.

Wenn die verwachsenen Fragmente eine erhebliche Stufe bilden, kann es bei bestimmten Bewegungen zur Hauteinklemmung kommen.

Plexusdruck (Störungen im Nn. ulnaris-, radialis- und medianus-Bereich) bei erheblicher Dislokation und Callusbildung wurde erwähnt. Hier muß unverzüglich operativ die Callusmasse abgetragen werden (K a r i t z k y ⁸⁾). Callusdruck auf die Nervi thoracici ventr., den Nervus subclav. kann lagebedingt eintreten. Bei G ä r t n e r ¹⁸⁾ traten in einem Falle pulmonale Beschwerden auf wegen erheblicher Dislokation bei Fragmentaussprengung.

Callusdruck sekundär auf die Gefäße wurde erwähnt. Als Nachkomplikation kann bei Fehlstellung der Fragmente die costoclaviculare Kompression des Plexus eintreten, auch kombiniert mit Kompression der Arteria subclavia. Lagebedingter Druckschmerz und lagebedingte Ischaemie sind die Folgen. Auch eine costo-claviculare Kompression der Vena subclavia mit lagebedingten Stauungserscheinungen kann eintreten.

Im Schultergelenk und Acromioclaviculargelenk kann die durch Ruhigstellung auftretende Periarthritis zur Arthrosis deformans führen (S a e g e s s e r ²³).

"Durch längere Ruhigstellung nach einem Trauma stellt sich besonders nach dem 40. Lebensjahr eine hochgradige Einschränkung der Abduktion und der Rotation ein. An diesem Schrumpfungsprozeß nimmt der ganze Kapsel-, Band-, Sehnenapparat teil" (S a e g e s s e r ²³).

Die Pseudoarthrose ist bei der konservativen Therapie sehr selten (unter 1 %). Sie ist bei der Bewegungsbehandlung der Claviculafraktur nicht zu befürchten (G ä r t n e r ¹⁸). Obwohl diese Behandlungsmethode in einem gewissen Gegensatz zur üblichen Bruchoperation mit Ruhigstellung steht, hat die Praxis erwiesen, daß gerade hier durch die Immobilisierung eine gute Callusbildung zustandekommt (M a g n u s ²⁰). Bei G ä r t n e r ¹⁸ kam bei dessen Nachuntersuchungen von 190 Fällen ein Fall mit Pseudoarthrose bei Ruhigstellung auf einer Abduktionsschiene vor; ein Fall bei konservativ behandelter Trümmerfraktur wurde auch nach der Operation nicht fest (Ruhigstellung im Brustarmgips).

Nach W a c h s m u t ²⁴ sind die funktionellen Ausfälle bei Pseudoarthrose oft erstaunlich gering.

Anlagebedingte Knochendefekte:

Fälle anlagebedingten Ausfalls von beiden Schlüsselbeinen sind in der Literatur beschrieben mit einem verhältnismäßig geringen Funktionsausfall (B ö h l e r ¹²).

Die Aplasie des Knochens kommt im Rahmen des Krankheitsbildes der Dyostosis cleidocranialis vor, einer Systemerkrankung. In der Regel treten dabei keine ernsteren Störungen auf. Lokale Defekte werden dem Ausbleiben einzelner Ossifikationszentren zugeschrieben. Die Verknöcherung erfolgt von 2 Zentren aus im mittleren und im äußeren Drittel (D a u b e n s p e c k ²).

GESICHTSPUNKTE DER NACHUNTERSUCHUNG

Wir wenden uns nunmehr dem einschlägigen Krankengut der letzten Jahre an der Chirurgischen Klinik München zu, aus dem 45 Patienten nachuntersucht wurden.

Bei den nachuntersuchten 45 Fällen wurden Schmerzen und Kraftgefühl (subjektiv) geprüft (Schmerzen bei Wetterumschlag ausgenommen). Auffällig war die Häufigkeit der Fälle, die über Schmerzen beim Tragen auf der kranken Schulter klagten. Bei sonst einwandfreier Funktion waren es 11 Fälle. Obwohl es bei bestimmten Patienten, die mit beiden Schultern tragen müssen, einen Ausfall bedeutet, wurde dieser Faktor in unserem Untersuchungsergebnis nicht als funktioneller Ausfall gewertet.

FUNKTIONELLE GESICHTSPUNKTE

Objektiv wurde der volle Aktionsradius im Schultergelenk geprüft (aktiv und passiv).

Aktiv: Seitliche Abduktion über die Horizontale zur Vertikalen. Die Elevation nach ventral über die Horizontale zur Vertikalen. Die Elevation nach dorsal bis zur gleichen Höhe des gesunden Armes.

Die Adduktion: Der Ellenbogen muß aktiv zur Mittellinie geführt werden.

Griffe: Nackengriff - Griff zum Schulterblatt der anderen Seite - Rückengriff - Griff mit der Hand der kranken Seite über den Hinterkopf zum Ohr der gesunden Seite.

Passiv: Prüfung, ob durch passives Nachhelfen der volle Aktionsradius erreicht wird, wenn der kranke Arm selbsttätig dazu nicht in der Lage ist.

Muskelatrophie: Messung des Armumfanges 10 cm oberhalb vom Olecranon bei gestrecktem Arm und 10 cm unterhalb vom Olecranon.

Achsendruckschmerz: ein Stoß auf das seitliche Acromion.

Gefäßsperrung bei bestimmter Bewegungslage.

Pseudoarthrose: Verschieblichkeit der Bruchfragmente gegeneinander.

Plexusdruckschmerz:

a) Sensibilität: Tastpunkte an Oberarm, Unterarm und Hand.

b) Motilität: Nervus radialis, Nervus medianus und Nervus ulnaris.

KOSMETISCHE GESICHTSPUNKTE

Es wurden die Schulterbreite (Augenmaß), sichtbare Stufenbildung, Deformierung und das Abfallen der Schulterlinie auf der kranken Seite bewertet.

Von den 45 nachuntersuchten Patienten ergab sich:

Männl. Geschlecht:	31	Weibl. Geschlecht:	14
Rechtsbeteiligung:	15	Linksbeteiligung:	30

Verletzungsmodus:

durch indirekte Gewalteinwirkung:	33 Fälle
durch direkte Gewalteinwirkung:	6 Fälle
ungeklärt:	6 Fälle

Bruchlokalisation am Schlüsselbein:

Eigene Berechnungen: Schuppler ³⁾:

äußeres Drittel	12 Fälle	6,33 %
Grenze äuß. /mittl. Drittel	16 Fälle	45,78 %
mittleres Drittel	14 Fälle	44,37 %
Grenze mittl. /inn. Drittel	1 Fall	2,1 %
inneres Drittel	2 Fälle	1,44 %

Arbeitsunfähigkeit:

2 Wochen	4 Fälle
3 Wochen	2 Fälle
4 Wochen	13 Fälle
5 Wochen	10 Fälle
6 Wochen	13 Fälle
7 Wochen	1 Fall
8 Wochen	2 Fälle

Durchschnittsdauer der Arbeitsunfähigkeit (4,8) 5 Wochen.

Funktionell und kosmetisch einwandfrei waren:	14 Fälle
Funktionell einwandfrei, (anatomisch) kosmetisch nicht einwandfrei waren:	22 Fälle

Eine Heilung mit funktionellen Ausfällen zeigten 7 Patienten.
Zeitlich begrenzte Funktionseinschränkung auf 1 Jahr: 2 Fälle.

Nebenverletzungen bei Schlüsselbeinbrüchen:

- 1 Schädelbasisbruch
- 1 Trümmerbruch der scapula und 4. Rippe
- 1 Rippenbruch
- 1 Pleuraverletzung mit blutigem Sputum
- 3 Gehirnerschütterungen

Komplikationen bei Schlüsselbeinbrüchen:

Gefäßkompression (Stauung bei Adduktion)	kein Fall
Plexus-brachialis-Beteiligung (sehr wahrscheinlich)	1 Fall
Pseudoarthrose	kein Fall

Über Druckschmerz beim Tragen auf der verletzten Schulter klagten bei einwandfreier Funktion 11 Patienten.

ANATOMISCH - KOSMETISCHE GESICHTSPUNKTE

Eine einwandfreie anatomische Lage deckt sich mit einem einwandfreien kosmetischen Ergebnis. Weil dem Auge Grenzen gesetzt sind, ist die kosmetische Grenze weiter zu ziehen als die anatomische. Eine Verkürzung der Clavicula unter 1 cm wird nicht mit Sicherheit wahrgenommen. Die Clavicula-Fraktur heilt mit Ausnahme der Femur-Fraktur am häufigsten in Verkürzungen aus, jedoch beträgt die Verkürzung selten mehr als 2,5 cm (S c h n e i d e r ⁵⁾).

Das funktionelle Ergebnis war nur beeinträchtigt in einem Fall, in welchem die Verkürzung beträchtlich war (1 Fall - 5 cm Verkürzung).

Kosmetisch und funktionell einwandfrei waren 14 Fälle

Es werden im folgenden 8 Fälle mit diesem Ergebnis aufgeführt:

- 1.) 45jähriger Patient, 1953 Motorradunfall (im Stehen) -
Mitverletzung: 2 Rippenbrüche (Thoraxquetschung).

Röntgenbefund: Re. Claviculafraktur in der Mitte.

Therapie: Rucksackverband.

Nachuntersuchung: Gute Stellung der Fragmente. An der Frakturstelle leichte Verdickung durch Callusbildung zu tasten.

Schmerzen keine. Kraft normal. Voller Aktionsradius des Schultergelenks. Nerven o. B.

Kosmetisch: Schulterbreite bds. gleich. Schulterstand symmetrisch.

- 2.) 18jährige Patientin, 1953 Sportunfall, Fall auf die re. Schulter.

Röntgenbefund: Grünholzfraktur im mittl. Drittel.

Therapie: Mitella.

Nachbehandlung: Bewegungsübungen und Massage.

Nachuntersuchung: Die Bruchstücke stehen achsengerecht. An der Frakturstelle Verdickung durch Callus zu tasten. Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion nach allen Gesichtspunkten einwandfrei. Nerven o. B.

Kosmetisch: Schulterbreite bds. gleich. Schulterstand symmetrisch.

Keine Erhebung sichtbar.

- 3.) 28jähriger Patient, 1952 Sportunfall, Sturz beim Eislaufen auf die re. Hand.

Röntgenbefund: Knickbruch der Clavicula im mittl. Drittel ohne Dislokation.

Therapie: Heftpflasterzügel. Mitella

Nachbehandlung: wie oben.

Nachuntersuchung: Achsengerechte Stellung der Fragmente. Mäßige Callusbildung an der Frakturstelle zu tasten. Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion nach allen Gesichtspunkten einwandfrei. Nerven o. B.

Kosmetisch: Leicht angedeutete Verdickung durch Callus, kaum zu sehen. Schulterform symmetrisch.

- 4.) 21jähriger Patient, 1953 Verkehrsunfall, direkter Stoß auf die li. Schulter.

Röntgenbefund: Querfraktur am distalen Ende (1 cm davor).

Therapie: Mitella

Nachbehandlung: wie vorher.

Nachuntersuchung: Frakturstelle am distalen Ende kaum noch zu tasten. Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion nach allen Richtungen einwandfrei. Nerven o. B.

Kosmetisch: vollkommen o. B.

- 5.) 22jähriger Patient: 1954 Sturz auf den ausgestreckten li. Arm.
Röntgenbefund: Fraktur in der Mitte. Fragmente übereinandergeschoben.
Therapie: Rucksackverband.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle eine geringgradige Stufenbildung.
Fragmente stehen achsengerecht. Geringe dislocatio ad latus.
Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion nach allen Richtungen einwandfrei. Nerven o. B.
Kosmetisch: Verkürzung der Schulterbreite nicht zu sehen. Schulterstand seitengleich.
- 6.) 35jährige Patientin, 1951 auf die re. ausgestreckte Hand gefallen.
Röntgenbefund: Fraktur der clavicula am Übergang vom mittl. zum lateralen Drittel ohne Dislokation.
Therapie: Heftpflasterzügel. Mitella. Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle leichte Stufenbildung zu tasten.
Fragmente stehen achsengerecht. Schmerzen keine. Kraft normal.
Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: Stufenbildung nicht sichtbar. Schulterform seitengleich.
- 7.) 14jährige Patientin, 1950 Sturz nach links.
Röntgenbefund: Querbruch der clav. am Übergang vom mittl. zum äußeren Drittel. Das dist. Fragment ist nach caudal verschoben.
Therapie: Rucksackverband. Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle ist eine mäßige Callusverdickung zu tasten. Fragmente stehen gut. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: ein gutes Resultat.
- 8.) 22jährige Patientin, 1953 Sportunfall. Auf den vorgestreckten re. Arm gefallen.
Röntgenbefund: Querfraktur in der Mitte der Clav. Einstauchung 1 cm. Das proximale Fragment leicht nach cranial verlagert.
Therapie: Heftpflasterzügel - Mitella - Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle angedeutete Stufenbildung zu tasten. Die Fragmente stehen achsengerecht, geringfügig parallel verschoben. Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion einwandfrei. Nerven o. B.
Kosmetisch: Die Stufenbildung ist nicht zu sehen. Die Verkürzung der Schulterbreite nicht sichtbar. Schulter nicht abfallend.

Aus diesen nachuntersuchten Fällen ergibt sich:

Eine Verkürzung unter 1 cm wird mit dem Auge nicht wahrgenommen. Eine Parallelverschiebung geringen Grades kann ein befriedigendes kosmetisches Resultat ergeben.

Funktionell einwandfrei, anatomisch-kosmetisch nicht einwandfrei waren
22 Fälle

- 1.) 63jähriger Patient, 1953 Verkehrsunfall. Hergang unklar.
Röntgenbefund: Schrägbruch am acromialen Ende ohne Dislokation. Bruchspalt klappt um 1 cm. Gelenkrichtige Stellung des Oberarmkopfes. Arthrosis deformans im Schultergelenk. Röntgenkontrolle nach 14 Tagen ergab: Das acromiale Fragment ist nach cranial abgewinkelt.
Therapie: Mitella. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle ist ein Wulst zu tasten. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: Am lateralen Ende ist ein deutlicher Calluswulst zu sehen. Das Tragen eines harten Gegenstandes auf der kranken Schulter macht lokalen Druckschmerz.
- 2.) 67jährige Patientin, 1957 Schlag auf die li. Schulter.
Röntgenbefund: An der li. Clavicula im mittleren Drittel kleine Knochenabsprengung cranial.
Therapie: Mitella. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle ein sehr starker Calluswulst tastbar. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: Eine auffallende Wulstbildung im mittleren Drittel.
- 3.) 18jährige Patientin, 1956 Fall auf den vorgestreckten li. Arm.
Röntgenbefund: Clav. Fraktur li. im mittleren Drittel. Die Fragmente stehen mit einem nach caudal offenen Winkel von 120 Grad. Es besteht ein feiner Abriß im Acromio-clavicular-Gelenk.
Therapie: Mitella. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle erhebliche Callusbildung tastbar. Die Fragmente stehen nicht achsengerecht. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: Schulter wirkt nicht verkürzt, doch sehr stark abfallend. In diesem Falle wirkt die auffallend stark hängende Schulter kosmetisch unbefriedigend.

- 4.) 24jähriger Patient, 1953 Sturz vom Fahrrad auf die re. Thoraxseite.
Röntgenbefund: Querfraktur in der Mitte re. Eintauchung um Daumenbreite. Caudalverlagerung des distalen Fragments (das proximale Fragment hat die Haut durchgespießt).
Therapie: Wundversorgung; Rucksackverband. Keine Nachbehandlung (keine Bewegungsübungen).
Nachuntersuchung: Die Fragmente stehen achsengerecht. An der Frakturstelle mäßige Callusbildung zu tasten. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: (Der Patient hat li. eine Thoracoplastik, li. stark hängende Schulter). Schulterbreite re. (Frakturseite) wirkt stark verkürzt.
- 5.) 23jähriger Patient. 1951 auf Verstauchung behandelt.
Röntgennachkontrolle: Knickbruch in der Mitte ohne Verschiebung.
Therapie: Kein Verband. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Starke Callusbildung - als Höcker an der Frakturstelle zu tasten. Fragmente stehen gut. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: Auffällige Wulstbildung in der Mitte des Knochens sichtbar. Schulterform sonst seitengleich.
Das Tragen auf der kranken Schulter macht lokalen Druckschmerz.
- 6.) 25jähriger Patient, 1952 Betriebsunfall. Stoß auf die li. Schulter.
Röntgenbefund: Abbruch des distalen Endes der clav. - Sprengung der Verbindung im Acromio-clav. - Gelenk. Das distale Fragment ist gering nach caudal gewinkelt.
Therapie: Rucksackverband. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Starke Callusbildung an der Frakturstelle zu tasten. Fragmente stehen in der Achse parallel verschoben. Schmerzen keine. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: An der Frakturstelle starker Calluswulst deutlich zu sehen. Verkürzung der Schulterbreite fällt auf. Tragen auf der kranken Schulter macht lokalen Druckschmerz.
- 7.) 29jähriger Patient. 1955 Sturz vom Fahrrad auf die re. Seite.
Röntgenbefund: Clav. -Fraktur re. an der Grenze vom mittl. zum lat. Drittel. (Schrägbruch). Fragmente sind übereinandergeschoben. Dorsalverlagerung des distalen Fragments um halbe Schaftbreite.
Therapie: Rucksackverband. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Starke Callusbildung an der Frakturstelle zu tasten. Schmerzen keine. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: An der Frakturstelle starker Calluswulst deutlich zu sehen.

Verkürzung der Schulterbreite fällt auf. Tragen auf der kranken Schulter macht lokalen Druckschmerz.

- 8.) 20jährige Patientin, 1953 Sportunfall auf die vorgestreckte Hand.
Röntgenbefund: Knickbruch der clav. am Übergang vom mittl. zum äußeren Drittel. Caudalabwinkelung des distalen Fragments.
Therapie: Mitella. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Mäßige Verdickung an der Frakturstelle zu tasten. Das laterale Fragment fällt winkelig ab. Schmerzen keine. Funktion o. B.
Kosmetisch: Die re. Schulter hängt stark nach unten.
- 9.) 20jähriger Patient, 1952 Betriebsunfall. Gezielter Schlag auf die li. Schulter.
Röntgenbefund: Fraktur am Übergang vom medialen zum lateralen Drittel. Das mediale Fragment ist hochgezogen über 1 1/2 Schaftbreite. Zusammenstauchung der Fragmente. Aussprengung kleiner Splitter.
Therapie: Rucksackverband. Keine Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle Stufenbildung deutlich zu tasten. Achsendruckschmerz nicht positiv. Das lat. Fragment steht in der Achse parallel verschoben. Schmerzen keine. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: Leichte Erhebung an der Frakturstelle sichtbar. Verkürzung der Schulterbreite fällt auf. Tragen auf der kranken Schulter ist schmerzhaft.
- 10.) 40jähriger Patient. 1955 Unfall. Auf die re. Seite geschleudert.
(Mitverletzungen: Schädelfissur, Gehirnerschütterung, Pleurariß, blutiges Sputum).
Röntgenbefund: Knickbruch der clav. re. am Übergang vom medialen zum lateralen Drittel. Winzige Knochabsprengung an der unteren Kontur.
Therapie: Bettruhe, Heftpflasterzügel, Mitella.
Nachuntersuchung: Calluswulst an der Frakturstelle zu tasten. Fragmente stehen in der Achse kaum verschoben. In der oberen Schlüsselbeingrube in der Nähe der Frakturstelle ein hartes verschiebliches Knötchen zu tasten, das sich nach Angabe des Patienten langsam vergrößert hat. (Eine Nachkontrolle in der Klinik wurde dem Patienten angeraten). Schmerzen keine. Funktion o. B.
Tragen auf der kranken Schulter ist schmerzhaft.

- 11.) 24-jähriger Patient. 1957 Sturz vom Motorrad. Fall auf die li. Schulter.
Röntgenbefund: Fraktur der clav. lateral der Mitte. Das laterale Fragment geringfügig nach caudal gewinkelt. Die craniale Kontur zeigt 2 mm Stufenbildung.
Therapie: Rucksackverband. Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle eine Verdickung, die als Stufe nach lat. abfällt. Das lat. Fragment steht nach caudal gewinkelt.
Schmerzen keine. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: Verdickung angedeutet zu sehen. Li. Schulter fällt ab.
Tragen auf der li. Schulter ist schmerzhaft (Linkshänder).
- 12.) 20-jähriger Patient. 1953 Unfall. Schlag auf die re. Brustseite.
Röntgenbefund: (3. 53): Man erkennt einen alten Bruch der Clav. 3 Querfinger distal vom Sternoclav.-Gelenk re., Fragmente übereinander verschoben. Bruch ist konsolidiert.
Röntgenkontrolle (4. 53): Achsensgerechte Stellung der Fragmente. Fingerbreit vor dem distalen Clav.-Ende eine schmale Zone umschriebener kleinfleckiger Aufhellung - cystischen Charakters - quer durch den ganzen Clavicula-Schaft ziehend. - Kleincystischer osteolytischer Prozeß, welcher der Klärung bedarf.
Therapie: Heftpflasterzügel, Mitella, Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: An der Frakturstelle Calluswulst ausgeprägt. Die Fragmente stehen achsensgerecht. Schmerzen keine. Kraft normal. (Wurfbewegungen verschlechtert.) Funktion o. B.
Röntgenkontrolle im Febr. 1959: Die Knochenstruktur der Clav. zeigte am distalen Ende keinen pathologischen Befund. Acromio-clav.-Gelenk und Sternoclav.-Gelenk weisen keine Besonderheiten auf.
Kosmetisch: Verdickung durch Callus ist nicht ins Gewicht fallend. Schulterbreite ist verkürzt.

Bei den oben angeführten Fällen wurde lokaler Druckschmerz beim Tragen auf der kranken Schulter nicht als funktioneller Ausfall gewertet.

Eine Heilung mit funktionellen Ausfällen zeigten 7 Patienten.

Zeitlich begrenzte Funktionseinschränkung auf ein Jahr: 2 Fälle.

- 1.) Eine erhebliche anatomische Fehlstellung mit beeinträchtigendem funktionellem Ausfall zeigt 1 Fall. Plexusbeteiligung ist wahrscheinlich

zen im Arm beginnen schon im li. Halsbereich. Ursache im cervikalen Wurzelbereich des plexus ist auszuschließen.

Kosmetisch: Sichtbare Verkürzung der Schulterbreite. Die li. Schulter hängt.

- 2.) 48jähriger Patient. 1956 Unfall. Thoraxquetschung - Trümmerbruch der Scapula - Querfraktur der 4. Rippe.
Röntgenbefund: Li. Querfraktur der clav. in der Mitte mit cranialer Dislokation des proximalen Fragments um Schaftbreite.
Therapie: 4 Wochen Bettruhe - Abduktionsschiene (verstärkter Abduktionszug wegen Stauchungsfraktur des Scapula-Halses).
Nachuntersuchung: Einsenkung an der Frakturstelle - Stufenbildung nach cranial zum lateralen Fragment. Das laterale Fragment steht nach cranial in einem leichten Winkel zur Achse. Schmerzen keine. Kraft hat nachgelassen. Extreme Bewegungen eingeschränkt. Das Ohr der anderen Seite rückwärts aktiv nicht erreichbar - Rotation schmerzt. Nerven o. B. Kosmetisch: Verkürzung der Schulterbreite ist sichtbar. Einsenkung an der Frakturstelle angedeutet.
- 3.) 52jähriger Patient. 1955 Betriebsunfall. Auf die li. Schulter gestürzt (ausgedehnter Bluterguß).
Röntgenbefund: Fraktur im Bereich des Acromio-clav.-Gelenks mit Gelenksbeteiligung. Keine wesentliche Dislokation.
Therapie: Mitella. Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Patient gibt an: 1 Jahr lang Schmerzen bei bestimmten Bewegungen. Mit Bewegungsübungen nach einem Jahr schmerzfrei. Am acromialen Ende kein wesentlicher Tatbefund. Schmerzen keine. Kraft normal. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: keine sichtbaren Veränderungen.
- 4.) 56jährige Patientin, 1953 Verkehrsunfall. Gehirnerschütterung.
Röntgenbefund: Schrägfraktur li. am acromialen Ende ohne Dislokation.
Therapie: Bettruhe 6 Wochen. Abduktionsschiene.
Nachuntersuchung: Pat. gibt an: 1 Jahr lang Schmerzen bei Bewegungen. Kraft war gemindert. Extreme Bewegungen schmerzten. (Schonstellung wegen Bandscheibenerkrankung.)
Jetziger Befund: An der Frakturstelle Callusverdickung. Bruch ist fest. Funktion o. B. Nerven o. B.
Kosmetisch: keine sichtbaren Veränderungen.

- 5.) 54jährige Patientin. 1957 Beschwerden. - Patientin ist sich über die Verletzungsursache nicht klar. - Wurde 1957 wegen Schmerzen im sternalen Bereich auf Rheuma behandelt.
Röntgenbefund: Die mediale und caudale Begrenzung des Clav.-Endes li. zeigt eine Stufenbildung, wobei das mediale Ende nach caudal deutlich verbreitert ist. Es handelt sich wohl um die Folge einer alten Fraktur.
Am gegenseitigen Sterno-clav.-Gelenk geringe arthrotische Veränderungen.
Therapie: Wegen der dauernden Schmerzen äußerste Schonstellung des li. Armes. Verspätete Nachbehandlung.
Nachuntersuchung: Sehr starke Wulstbildung am medialen Clav.-Ende zu tasten und zu sehen. Geringgradige Einschränkung bei extremer Ad-duktion (Ellenbogen zur Mittellinie), Dorsalgriff zum re. Ohr schmerzt. Lokaler Druckschmerz am medialen Wulst. Achsendruckschmerz negativ. Muskelatrophie keine. Nerven o. B. Kraft gemindert.
Kosmetisch: Auffällig starke Wulstbildung am medialen Ende.
- 6.) 27jähriger Patient. 1951 Verkehrsunfall. Gehirnerschütterung.
Röntgenbefund: Fraktur der re. Clav. am Übergang vom mittl. zum late-ralen Drittel. Das laterale Fragment ist um Schaftbreite nach caudal ver-schoben. Caudalabwinkelung. - Wulstige Deformierung der Basis des Proc. coracoideus, welche am vorderen Pfannenrand besonders sichtbar wird. (Eine alte Verletzung des Proc. coracoideus.)
Therapie: Rucksackverband - 4 Wochen Bettruhe - anschließend Nachbe-handlung.
Nachuntersuchung: Stufenbildung an der Frakturstelle zu tasten. Das la-terale Fragment steht parallel zur Achse verschoben. Schmerzen keine. Kraft hat nachgelassen. Funktion ist eingeschränkt (Dorsalgriff zum ge-genseitigen Ohr). Muskelatrophie keine. Nerven: Leichte Streckhemmung der 4 Finger (außer Daumen der kranken Seite), Fingerspiel o. B. Sensibilität o. B.
Kosmetisch: Verkürzung der Schulterbreite ist auffällig. Angedeutete Stu-fenbildung.
Tragen auf der kranken Schulter sehr schmerzhaft.
- 7.) 45jähriger Patient. 1953 Sturz vom Rad auf die re. Schulter.
Röntgenbefund: Schrägbruch am Übergang vom medialen zum distalen Drittel - 5 cm Zusammenstauchung. - Arthrosis deformans im Acromio-Clav.-Gelenk mit Knochennekrosen an Clav. und Acromion. Es kann die nach innen verlagerte Spitze des distalen Fragments auf den Plexus drücken.

Therapie: Mitella - keine Nachbehandlung.

Nachuntersuchung: An der Frakturstelle mächtige Callusverdickung festzustellen. Das laterale Fragment steht zur Achse verschoben. Schmerzen bei starker Beanspruchung. Kraft gemindert. Funktion eingeschränkt, besonders Außen-Rotation und Abduktion. Stauung bei Adduktion keine. Plexusdruckschmerz in keiner Bewegungslage feststellbar. Mobilität, Sensibilität o. B.

Kosmetisch: An der Frakturstelle Verdickung sichtbar. Es fällt eine starke Verkürzung der Schulterbreite auf. Schulter fällt ab.

8.) 45jähriger Patient. 1955 direkter Stoß auf die re. Schulter.

Röntgenbefund: Fraktur der Clav. re. am Übergang vom mittl. zum äußeren Drittel mit Aussprengung eines großen, keilförmigen Knochenfragments. Das distale Fragment ist eingestaucht und nach caudal dislociert. Der proximale Abschnitt ist nach vorne verschoben. Verbreiterung im Acromio-clav.-Gelenk.

Therapie: Rucksackverband. Keine Nachbehandlung.

Nachuntersuchung: An der Frakturstelle ist eine Einsenkung zu tasten. Bruchstücke stehen achsengerecht. Das laterale geringfügig nach caudal verschoben. Kraft normal. Bewegungseinschränkung bei extremer Abduktion (Dorsalgriff zum li. Ohr, Elevation nach dorsal), passiv geführt verursachte sie lokalen Druckschmerz. Nerven o. B.

Kosmetisch: Auffallende Verkürzung der Schulterbreite. An der Frakturstelle kleine Eindellung.

Tragen auf der kranken Schulter schmerzhaft.

9.) 55jähriger Patient. 1952 Betriebsunfall. Direkter Stoß auf die re. Schulter.

Röntgenbefund: Alter Bruch am distalen Schlüsselbeinende mit starker Deformierung im Acromio-clav.-Gelenk. Starke Arthrosis deformans am Acromio-clav.-Gelenk.

Therapie: keine.

Nachuntersuchung: Callusverdickung am lateralen Ende der Clav. zu tasten. Lokaler Druckschmerz. Achsendruckschmerz positiv. Außen-Rotation und Abduktion zur Vertikalen schmerzen. Kraft gemindert. Nerven o. B. Kosmetisch: Schulterbreite normal.

Tragen auf der kranken Schulter macht lokalen Druckschmerz.

Eine Verheilung mit erheblicher anatomischer Fehlstellung bewirkte funktionelle Ausfälle bei:

5 Fällen	Kraft gemindert - extreme Bewegungen gering-gradig eingeschränkt (aktiv und auch passiv in einem Fall (1)). Muskelatrophie: kein Fall.
----------	---

Eine Verheilung ohne anatomische Fehlstellung ergab funktionelle Ausfälle bei:

1 Fall (5)	Kraft gemindert - extreme Bewegungen gering-gradig eingeschränkt (aktiv). Muskelatrophie: keine.
--------------	---

Eine Verheilung ohne anatomische Fehlstellung mit Deformierung im Acromioclav.-Gelenk bei:

1 Fall (9)	Kraft gemindert - extreme Bewegungen schmerzen. Muskelatrophie: keine.
--------------	---

Bruchlokalisation bei Heilung mit Ausfällen: 7 Fälle.

Proximales Drittel (beste Prognose)	1 Pat. (Ruhigstellung)
Mediales Drittel (starke Dislokation)	2 Pat.
Übergang med./lat. Drittel (starke Dislokation)	3 Pat.
Laterales Drittel	1 Pat. (Gelenksbeteiligung)

Verbandsmethoden und Ergebnisse:

Rucksackverband (21 - 28 Tage)	14 Pat.
Mitella (8 - 10 Tage)	18 Pat.
Heftpflasterzügel - Mitella	7 Pat.
Abduktionsschiene (28 Tage)	3 Pat.
Ohne Verband	3 Pat.

Die an der Klinik durchgeführten Methoden der Nachbehandlung:

Bei der Nachbehandlung liegt das Hauptgewicht auf den aktiven Bewegungsübungen.

Einen Übergang von aktiven zu passiven Bewegungsübungen bilden die Stabübungen. Beim zweihändigen Üben mit einem Stab kann die gesunde Hand die kranke führen und die auf die Gelenke einwirkende Kraft fein regulieren. Rotations- und Elevationsbewegungen, Rückengriffe üben Schulter, Ellenbogen und Handgelenke.

Die Widerstandsübungen, vor allem Abduktionsübungen (Delta-Übungen) werden so durchgeführt, daß der Widerstand durch die Hand der Krankengymnastin fein gestuft werden kann. Elevations-Rotations-Übungen, vor allem Außenrotationsübungen gegen zunehmenden Widerstand werden auf beiden Seiten durchgeführt und führen zu guter Durchblutung und Lockerung des Bewegungsapparates.

Kraftübungen mit dem Rollenzug und Gewichtschwingen sind weitere Übungsmethoden. Zur allgemeinen Gymnastik (Ballspiel) bekommen die Patienten Anleitung.

Passive zusätzliche Reizbehandlung - Massage - Unterwassermassage - Bindegewebsmassage und Physikalische Therapie fördern eine gute Durchblutung des Bewegungsapparates.

Nachbehandlung :

15 Patienten.

Behandlungsmethode bei den kosmetisch und funktionell einwandfreien Fällen : (14 Fälle)

Rucksackverband	4 Pat.
Heftpflasterzüge - Mitella	5 Pat.
Mitella	5 Pat.
Nachbehandlung	10 Pat.

Bei den Patienten mit funktionellen Ausfällen (7 Fälle)
(2 Fälle auf 1 Jahr) :

Rucksackverband (1 Fall Bettruhe)	2 Pat.
Mitella (1 Fall ohne Nachbehandlung)	2 Pat.
Abduktionsschiene (Bettruhe wegen Mitverletzung)	3 Pat.
Kein Verband	2 Pat.
Nachbehandlung	1 Pat.

ERFOLGSERGEBNISSE

Ein Unterschied in den Ergebnissen hinsichtlich des Alters geht aus der Statistik insofern hervor als von den 14 kosmetisch und funktionell einwandfreien Fällen ausschließlich die Altersgruppen von 12jährigen bis zu 27jährigen vertreten waren, mit 2 Ausnahmen von einem 5jährigen und einem 39jährigen Patienten. Einschränkung ist zu sagen, daß das zweite Dezennium mit 26, 24 % (Schuppeler³⁾) und das dritte Dezennium mit 27, 65 % ohnehin an der Spitze dieses Bruchvorkommens stehen. Die bessere Heilungstendenz des jugendlichen Knochensystems kommt zum Ausdruck, wenn man sie in Vergleich setzt zu den 9 Fällen, die funktionell nicht befriedigend waren. Diese 9 Fälle bewegen sich in den Altersgruppen von 40 bis 52 Jahren mit einer Ausnahme (19 Jahre). Das kommt um so deutlicher zum Ausdruck, als der statistische Anteil des 5. und 6. Dezenniums prozentual viel kleiner ist als der Anteil des 2. und 3. Dezenniums.

Ein deutliches Bild eines wesentlich schnelleren Heilungsverlaufs bei Jugendlichen konnte aus den Ergebnissen nicht gewonnen werden. Festzustellen ist nur, daß 3 Fälle von Grünholzfrakturen bei Jugendlichen schon in 14 Tagen so konsolidiert waren, daß der Arm voll gebrauchstüchtig war.

In Hinsicht auf das Geschlecht konnte kein Unterschied im normalen Heilungsverlauf und in der Heilungsdauer festgestellt werden. Das funktionelle Ergebnis zeigte einen Unterschied in der Verteilung der Geschlechter. Auf 9 Fälle, die

funktionell unbefriedigend waren, kamen nur 2 weibliche Fälle. Diese Verteilung dürfte vielleicht durch die unfallgefährdetere Tätigkeit des Mannes mit den Gefahren einer schwereren Bruchverletzung zu erklären sein.

Die körperlich stärkere berufliche Beanspruchung des Mannes bedingt es, daß nur männliche Patienten Beschwerden beim Tragen auf der kranken Schulter äußerten. Das Heilungsergebnis an sich steht damit nicht in Zusammenhang.

ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend kann aus den Untersuchungsergebnissen festgestellt werden, daß bei den Patienten, bei denen die funktionelle Behandlung mit Mitella und Nachbehandlung durchgeführt wurde, das funktionelle Ergebnis in allen Fällen gut war, ein Fall mit ungünstigen Voraussetzungen ausgenommen.

Von den 14 Fällen mit funktionell und kosmetisch gutem Ergebnis war bei 10 Patienten die Behandlung mit Mitella und systematischer Nachbehandlung durchgeführt worden.

Im gleichen Sinne spricht auch das unbefriedigende Resultat bei Ruhigstellung bei 4 Patienten (3 ältere Patienten), die wegen Nebenverletzungen (Gehirnerschütterung) 4 - 6 Wochen Bettruhe einhalten mußten (Abduktionsschiene).

Bei den funktionell einwandfreien Fällen (22) wurde in 13 Fällen Mitella mit Erfolg angewandt (8 Fälle Rucksackverband, 1 Fall ohne Verband).

Bei den 45 nachuntersuchten Patienten lagen im Gesamtergebnis keine Dauerrenten mit meßbarer Erwerbsminderung als Unfallfolgen reiner Schlüsselbeinbrüche vor.

Die Arbeitsunfähigkeit betrug im Durchschnitt 4,8 Wochen.

Diese an der hiesigen Universitätsklinik geübte funktionelle Behandlungsweise wird heute von vielen Autoren der chirurgischen Praxis grundsätzlich befürwortet (N o r d m a n n ²²⁾, M a g n u s ²⁰⁾, S c h ö n b a u e r ³¹⁾, J a n i k ³²⁾). Unterschiedlich ist nur die Auffassung einer strengen oder weniger strengen Indikationsstellung dazu.

Aus der Nachuntersuchung von G a e r t n e r ¹⁸⁾ bei 190 funktionell behandelten Patienten geht hervor:

4 Patienten trugen wegen Nebenverletzungen eine meßbare Erwerbsminderung mit Dauerrente davon, 2 begutachtete Patienten (reiner Schlüsselbeinbruch) zeigten eine mäßige Bewegungseinschränkung der Schulter. 1 Fall war vorübergehend berentet.

Dauerrenten als Unfallfolgen reiner Schlüsselbeinbrüche lagen nicht vor.

Die andere Auffassung, daß die anatomische Wiederherstellung nach Möglichkeit anzustreben sei, bringt S a e g e s s e r ²³⁾ mit seiner Methode eine kreisförmig gebogene Kramerschiene in die Achselhöhle zu legen und zu fixieren. Über das Ergebnis berichtet er: "Behandlungsdauer 2 Monate, etwa 10 % der Behandelten haben nach Abschluß der Therapie eine Erwerbseinschränkung von 10 % - 30 % als Folge zu langer Ruhigstellung".

Nach R i e g e r ³³⁾ liegen bei 8,9 % mit fixierendem Verband behandelten Patienten die Dauerrenten zwischen 10 % und 35 %.

Bei S o m m e r ³⁴⁾ ist eine Erwerbsminderung von 25 % - 30 % für die ersten 6 - 8 Monate angegeben bei gleicher Behandlungsweise.

S c h u p p l e r ³⁾ berichtet über 141 mit Böhlerschiene behandelte Fälle: "Das Heilergebnis war funktionell und kosmetisch einwandfrei."

Die Arbeitsunfähigkeit betrug bei der Behandlung mit der Böhlerschiene im Durchschnitt 45 Tage, bei Unfallversicherten durchschnittlich 54 Tage.

Z e t k i n ³⁵⁾ vertritt einen ähnlichen Standpunkt.

Erst nach einer anatomischen Wiederherstellung der Lage sei die funktionelle Nachbehandlung zu befürworten.

Aus der angeführten Literatur ergibt sich, daß gerade beim Schlüsselbeinbruch die funktionelle Übung als wichtigster Faktor zur Wiederherstellung der normalen Funktionstüchtigkeit anzusehen ist. Zu den günstigen Ergebnissen aus der Praxis kommt noch die Einfachheit des Verfahrens, die beim Patienten ein schweres Krankheitsgefühl gar nicht aufkommen läßt.

Bei der funktionellen Behandlungsweise wird eine genaue Indikationsstellung einzuhalten sein. Daneben kann bei Schlüsselbeinbrüchen mit erheblicher Dislokation oder bei kosmetischen Wünschen die Böhlerschiene zweckentsprechend sein und das umständlichere Verfahren sowohl der Verbandsanlegung als auch der Nachkontrollen sehr wohl gerechtfertigt sein.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1) R o s t o c k Lehrbuch der Speziellen Chirurgie
Leipzig 1943
- 2) D a u b e n s p e c k Handbuch der Orthopädie, Hohmann
- 3) S c h u p p l e r Archiv für Orthopädie und Unfallchirurgie,
1935/Band 35
- 4) S o n n t a g Grundriß der Gesamten Chirurgie
Berlin 1943
- 5) S c h n e i d e r Erich Die Chirurgie, Kirschner-Nordmann,
Berlin/Wien 1939, 1944
- 6) M a t t i Die Knochenbrüche und ihre Behandlung
Berlin 1931
- 7) H e i l n e r, N i s s e n, V o ß s c h u l t e Lehrbuch der Chirurgie, Stuttgart 1957
- 8) K a r i t z k y Lehrbuch der Gesamten Unfallheilkunde,
Bürkle de la Camp und Rostock,
Leipzig 1955
- 9) B o d e c h t e l, K r a u t z u n, K a z m e i e r Grundriß der traumatischen peripheren
Nervenschädigungen, Stuttgart 1951
- 10) M a l g a i g n e ref. bei Schuppler
Archiv f. Orthopädie und Unfall-Chirurgie
1935 Band 35
- 11) B o r c h g r e v i n k s ref. bei Schuppler
Archiv f. Orthopädie und Unfall-Chirurgie
1935 Band 35
- 12) B ö h l e r Technik der Knochenbruchbehandlung,
Wien 1945
- 13) S p i e g e l Zentralblatt für Chirurgie,
Leipzig 1925, Nr. 1
- 14) M a d s e n ref. bei Ehlert
- 15) D e s a u l t Verbandslehre, München-Berlin 1951
ref. bei Hofmeister, Jüngling
- 16) S a y r e Verbandstechnik, Berlin/Wien 1940
ref. bei Schuppler
Archiv f. Orthopädie und Unfall-Chirurgie
1935, Band 35

- 17) B a r d e n h e u e r ref. bei Schuppler
Archiv f. Orthopädie und Unfall-Chirurgie
1935, Band 35
- 18) G a e r t n e r Zentralblatt für Chirurgie, 1955, Seite 348
- 19) V e l p e a u ref. bei Hofmeister, Jüngling
Verbandstechnik, Berlin/Wien 1940
- 20) M a g n u s Frakturen und Luxationen, Berlin 1937
- 21) N i s s e n , H e l l n e r , V o ß s c h u l t e Lehrbuch der Chirurgie, Stuttgart 1957
- 22) N o r d m a n n - H e l l n e r Praktikum der Chirurgie, München/Berlin 1952
- 23) S a e g e s s e r Spezielle Chirurgische Therapie,
Bern und Stuttgart, V. Auflage, 1957
- 24) W a c h s m u t Allgemeine und spezielle Chirurgische Ope-
rationslehre, Kirschner, II. Auflage/Guleke/
Zenker, Teil I, Heidelberg 1956
- 25) B a i l e y Die Chirurgische Krankenuntersuchung,
Leipzig 1939
- 26) G a r r é , B o r c h a r d , S t i c h , B a u e r Lehrbuch der Chirurgie, Berlin 1944
- 27) H o f m e i s t e r , J ü n g l i n g Verbandstechnik, Berlin/Wien 1940
- 28) R a u b e r , K o p s c h Lehrbuch der Anatomie, Leipzig/Stuttgart 1955
- 29) C o r n i n g , H a n s e n , K e l l y Lehrbuch der Topographischen Anatomie,
München 1939
- 30) R o s t o c k Untersuchungstechnik des Chirurgen, Stuttg. 1950
- 30) R o s t o c k Erkennung und Behandlung der Knochenbrüche
und Verrenkungen, Leipzig 1942
- 31) S c h ö n b a u e r Lehrbuch der Chirurgie, Wien 1950
- 32) J a n i k , K l o s e Frakturen und Luxationen, Berlin 1953
- 33) R i e g e r ref. bei Gaertner, Zentralblatt f. Chirurgie
1955, Seite 348
- 34) S o m m e r ref. bei Gaertner, Zentralblatt f. Chirurgie
1955, Seite 348
- 35) Z e t k i n , K ü h t z Die Chirurgie des Traumas, Berlin 1956/Bd. II
(Spezl. Unfallchirurgie)
- 36) G e l b k e ref. bei Koslowski, Der Chirurg, 29. Jhrg.
(1958) Seite 108

Für die Überlassung des Themas möchte ich
Herrn Professor Dr. Rudolf ZENKER mei-
nen verbindlichsten Dank sagen.

Herrn Oberarzt Dr. von NIDA bin ich für
die Durchsicht der Arbeit ebenfalls zu gros-
sem Dank verpflichtet.

LEBENS LAUF

Am 14. XI. 1919 wurde ich in Würzburg (U. Fr.) geboren. Das Abitur am Humanistischen Gymnasium absolvierte ich im Jahre 1938. Nach Ablegung von Pflichtjahr und Arbeitsdienst nahm ich 1940 das Medizinische Studium an der Universität in Würzburg auf. Durch Kriegseinwirkung gezwungen mußte ich mich, da noch ohne Examensabschluß, beruflich umstellen. Nach Wiederbelegung von 2 Med. Semestern an der Universität in München meldete ich mich im Herbst 1957 zum Medizinischen Staatsexamen. Examensabschluß war am 7. Juli 1958.

